

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-194986

(43)Date of publication of application : 21.07.2005

(51)Int.Cl.

F01L 13/00

(21)Application number : 2004-004691

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 09.01.2004

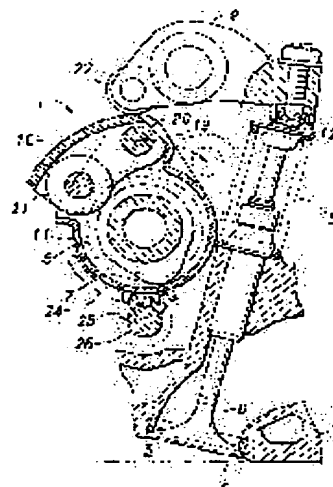
(72)Inventor : FUJII NORIAKI  
YOSHIDA KEIKO  
NAKAMURA KATSUNORI  
SAKAI HISAO  
SHOJI TADAHARU  
MARUYAMA MOTOHIRO

## (54) VALVE OPERATING CHARACTERISTIC VARIABLE DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a valve operating characteristic variable device capable of being composed without complicating an engine structure.

**SOLUTION:** This valve operating characteristic variable device 1 varies the valve opening timing and the lift amount of an intake valve 6 drivingly opened by a cam 7 formed on a camshaft 8 according to the operating conditions of an internal combustion engine. The device comprises a first rocker arm 9 swingable with one end thereof brought into contact with the intake valve, a second rocker arm 10 swingable between the cam and the other end of the first rocker arm with the cam brought into contact with the other end of the first rocker arm, and a second rocker arm support means (drum 11) supporting the swing pivot (trunnion part 20) of the second rocker arm displaceably around the camshaft.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]

It is valve-action property adjustable equipment for changing the valve-opening timing and the amount of lifts of an inlet valve by which a valve-opening drive is carried out according to an internal combustion engine's operational status by the cam prepared in the cam shaft,

The 1st rocker arm which may be rocked in the condition of having made the end contacting said inlet valve,

The 2nd rocker arm which may be rocked between said cams and other ends of said 1st rocker arm in the condition of having made said cam and other end of said 1st rocker arm contacting,

Valve-action property adjustable equipment characterized by having the 2nd rocker arm support means which supports the rocking supporting point of said 2nd rocker arm possible [ displacement ] by the circumference of said cam shaft.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

[0001]

Especially this inventions are continuous and a thing about the valve-action property adjustable equipment constituted so that it could be made to change to a stepless story about the valve timing and the amount of lifts of an inlet valve which were prepared in an internal combustion engine's combustion chamber about valve-action property adjustable equipment.

[Background of the Invention]

[0002]

These people have already proposed continuous and the valve gear for internal combustion engines equipped with the valve-lift adjustable equipment changed to a stepless story for the amount of lifts of an inlet valve (whenever [ valve-opening ]) (please refer to the patent reference 1).

[0003]

The technique indicated by this patent reference 1 carries out the rotation drive of the sector worm gear by the worm by which a rotation drive is carried out with a motor, and it rotates the lever directly linked with the worm gear, and he is trying to change the transmissibility of the cam lift to an inlet valve. Since according to this an inlet valve becomes being in a close-by-pass-bulb-completely condition with continuous and as in the charging-stroke early stages of a piston about the amount of lifts when the amount of lifts is made small in a low speed and a low loading field since valve-opening timing (open angle) cannot be changed although it can be made to change to a stepless story, the pumping loss in a charging stroke will increase.

[0004]

In order [ being such ] to cope with it inconvenient, the technique which prepared the cam which has the cam side which inclines in the shaft orientations of a cam shaft in the cam shaft free [ the slide to shaft orientations ] is proposed (please refer to the patent reference 2). If a ball spline, a roller spline, etc. are adopted especially as the sliding section of a cam, since the smooth nature at the time of carrying out shaft-orientations migration of the cam can also be secured according to this, the coincidence continuation adjustable of valve-opening timing and the amount of lifts becomes possible.

[Patent reference 1] JP,2002-364317,A

[Patent reference 2] JP,2003-003811,A

[Description of the Invention]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0005]

However, it must depend on obtaining desired valve-opening timing and the desired amount of lifts in the case of the structure proposed by this patent reference 2 chiefly at the profile of a cam, and the top where processing of a cam is troublesome, since the driving gear for carrying out slide migration of the cam must be installed in a cam shaft side by side, the structure of a moving valve mechanism must be complicated and it cannot but enlarge.

[Means for Solving the Problem]

[0006]

In order to offer the valve-action property adjustable equipment which can be constituted without solving such a technical problem and causing complication and enlargement of structure claim 1 of this invention The valve-action property adjustable equipment (1) for changing the valve-opening timing and the amount of lifts of an inlet valve (6) by which a valve-opening drive is carried out according to an internal

combustion engine's operational status by the cam (7) prepared in the cam shaft (8) The 1st rocker arm which may be rocked in the condition of having made the end contacting an inlet valve (9), The 2nd rocker arm which may be rocked between a cam and the other end of the 1st rocker arm in the condition of having made a cam and the other end of the 1st rocker arm contacting (10), It shall be characterized by having the 2nd rocker arm support means (drum 11) which supports the rocking supporting point (trunnion section 20) of the 2nd rocker arm possible [ displacement ] by the circumference of a cam shaft.

[Effect of the Invention]

[0007]

According to the configuration of claim 1 of such this invention, the head of a cam is transmitted to the 1st rocker arm through the 2nd rocker arm. And by carrying out the variation rate of the rocking supporting point of the 2nd rocker arm by the circumference of a cam shaft, the hoop direction distance of the rocking supporting point of the 2nd rocker arm and the contacting point of a cam changes. Thereby, it changes at the same time whenever [ transmissibility / to the 1st rocker arm of the head of a cam / , i.e., valve-opening, ] changes, the valve-opening angle over an angle of rotation, i.e., the valve-opening timing, of a cam. Therefore, this invention enables it to change valve-opening timing and the amount of lifts to coincidence with one equipment, valve-action property adjustable equipment is constituted upwards, without causing complication and enlargement of structure, and great effectiveness can be done so.

[Best Mode of Carrying Out the Invention]

[0008]

This invention is explained to a detail with reference to the drawing of attachment in the following.

[0009]

Drawing 2 shows the important section of the moving valve mechanism of the internal combustion engine with which the valve-action property adjustable equipment 1 by this invention was applied to the drawing 1 list. The inlet valve 6 which makes the mushroom form by which normally closed valve energization was carried out with the valve spring 5 that this valve-action property adjustable equipment 1 is formed in the cylinder head 2, and should open and close the suction port 4 of a combustion chamber 3, The cam shaft 8 in which the cam 7 for an inlet-valve drive for carrying out the valve-opening drive of the inlet valve 6 was formed, the condition of having carried out the enclosure of the cam shaft 8 to two rocker arms 9-10 for transmitting the head of the cam 7 for an inlet-valve drive to an inlet valve 6 -- a cam shaft 8 and relativity -- it consists of a drum 11 (the 2nd rocker arm support means) supported on the cylinder head 2 pivotable.

[0010]

Among these, since an inlet valve 6, the cam shaft 8 containing the cam 7 for an inlet-valve drive, and the 1st rocker arm 9 that made the tappet member 12 prepared in the end contact the stem edge of an inlet valve 6 are a well-known format and the configuration of an abbreviation EQC, the present design can be followed.

[0011]

The cam 7 for an inlet-valve drive and the cams 13 for an exhaust valve drive are installed successively by the serial about the direction of a cylinder bank, and the cam shaft 8 is supported free [ rotation ] by the cam-shaft holder 14 by which the bolt stop was carried out on the cylinder head 2.

[0012]

Two were constituted comparatively and the drum 11 which carried out the enclosure of the cam shaft 8 is received for the cam shaft 8 by the thing of Johan section 11a and bottom half section 11b combined in one with two or more bolts 15 with a hexagon-head hole, enabling free rotation. And the cylinder side 16 of the shaft-orientations both ends is supported by the journal bearing 17 prepared in the cam-shaft holder 14, and the bearing boss 18 formed in same axle.

[0013]

While the trunnion section 20 of the end is supported by two crotches 19 by which the 2nd rocker arm 10 was really formed in the periphery section of a drum 11, the cam follower 21 which carries out rolling contact is formed in the external surface of the cam 7 for an inlet-valve drive at the other end. Moreover, the peripheral face is making the shape of radii of proper curvature, and the roller follower 22 prepared in the other end of the 1st rocker arm 9 is carrying out rolling contact.

[0014]

The aperture 23 which makes the cam 13 for an exhaust valve drive look into is carrying out opening to the part corresponding to the cam 13 for an exhaust valve drive in the peripheral wall of a drum 11 that the head should be transmitted to an exhaust valve through the rocker arm which is not illustrated.

[0015]

The sector gear 24 crossed in general to the range of 90 degrees is formed in the peripheral face of a drum 11, and the pinion 25 has geared on this sector gear 24.

[0016]

The control shaft 26 in which the pinion 25 was formed is supported by the cylinder head 2, and driving force is given to a projection and its terminal from the driving gear formed in the exterior of the cylinder head 2 from the bearing hole 27 with which the axis end was formed in the direction end wall of a cylinder bank of the cylinder head 2.

[0017]

The driving gear which carries out the rotation drive of the control shaft 26 The \*\*\*\* shaft 28 by which a rotation drive is carried out with the motor which is not illustrated, and the nut member 29 screwed in the \*\*\*\* shaft 28, The lower limit is the nut member 29 from the rocker arm 31 by which pin association was carried out at the other end of the connecting linkage 30 which carried out pin association of the end, and a connecting linkage 30. The terminal of the control shaft 26 which penetrated the bearing hole 27 formed in the direction end wall of a crankshaft of the cylinder head 2 to the upper limit of a rocker arm 31, and was projected to the method of outside to it is combined rigidly.

[0018]

The description of the valve-action property adjustable equipment 1 by this invention By forming the 2nd rocker arm 10 by which trunnion support was carried out in the end in two crotches 19 really formed in the periphery section of a drum 11 between the cam 7 for an inlet-valve drive, and the 1st rocker arm 9, and rotating a drum 11 according to operational status It is in the place to which it was made to change the hoop direction location of the 2nd rocker arm 10 between the cam 7 for an inlet-valve drive, and the 1st rocker arm 9.

[0019]

As shown in drawing 4 (a), by the above configuration the point of contact of the 1st rocker arm 9 and the 2nd rocker arm 10 It is in the location nearest to the center of oscillation (trunnion section 20) of the 2nd rocker arm 10. and when it determines that the rotation location of a drum 11 is in the most distant location from a point of contact with the cam 7 of the 2nd rocker arm 10 Since the amount of path directional movements of the trunnion section 20 which is the center of oscillation of the 2nd rocker arm 10 is small even if it takes to rotation of a cam 7 and a cam follower 21 moves in the direction of a path greatly The transmissibility to the 1st rocker arm 9 of the amount of lifts of a cam 7 serves as min, and the amount of valve-opening lifts of an inlet valve 6 also serves as min (zero are included).

[0020]

As shown in drawing 4 (b), on the other hand, the point of contact of the 1st rocker arm 9 and the 2nd rocker arm 10 It is in the most distant location from the center of oscillation (trunnion section 20) of the 2nd rocker arm 10. and when it determines that the rotation location of a drum 11 is in the location nearest to a point of contact with the cam 7 of the 2nd rocker arm 10 Since the amount of path directional movements of the cam follower 21 which the transmissibility to the 1st rocker arm 9 of the amount of lifts of a cam 7 serves as max, that is, is taken to rotation of a cam 7 gets across to the 1st rocker arm 9 as it is, the amount of valve-opening lifts of an inlet valve 6 also serves as max.

[0021]

And when the amount of valve-opening lifts of an inlet valve 6 serves as min, the tooth lead angle of the angle of rotation of the cam shaft 8 at the time of the maximum valve opening of an inlet valve 6 will be carried out most. That is, as shown in drawing 5, both the valve-opening timing and amounts of lifts of an inlet valve 6 will carry out continuation adjustable to a stepless story.

[0022]

That is, the drum 11 which supported the 2nd rocker arm 10 carries out an angular displacement by the circumference of a cam shaft between the amount of lifts minimum location shown in drawing 4 (a), and the amount of lifts maximum location shown in drawing 4 (b), and, according to this valve-action property adjustable equipment 1, the circumferential direction location of the supporting point (trunnion section 20) of the 2nd rocker arm 10 can displace continuously between the amount of lifts minimum location, and the amount of lifts maximum location. This changes to that a point of contact with the 1st rocker arm 9 of the 2nd rocker arm 10 and a point of contact with the cam 7 of the 2nd rocker arm 10 are continuous, and a stepless story. And by this Although the amount of path directional movements of the cam follower 21 which contacts a cam 7 does not change, since the amount of path directional movements of the roller follower 22 of the 1st rocker arm 9 to the 2nd rocker arm 10 changes, it will change to that the valve-opening timing and the amount of lifts of an inlet valve 6 are continuous, and a stepless story.

[0023]

Moreover, the relation between the variation of a valve lift and the variation of valve-opening timing can be suitably set up by choosing suitably the extension direction over the hand of cut of the cam 7 for an inlet-valve drive, the migration direction of the trunnion section 20 of the 2nd rocker arm 10, and the cam hand of cut of the 2nd rocker arm 10.

[0024]

It becomes possible to decrease a pumping loss and to raise fuel consumption by this, by carrying out a lag, while using an inlet valve 6 as a high lift for example, at the time of a high speed, and carrying out a tooth lead angle at the time of a low speed, acquiring the valve-opening property which suited high-speed steering, while narrowing an open angle by the low lift.

[0025]

Moreover, since the rotation drive in the circumference of the cam shaft of the drum 11 as the 2nd rocker arm support means is realized by engagement with the sector gear 24 formed in the periphery section inferior surface of tongue of a drum 11, and the pinion 25 formed in the control shaft 26 arranged under the drum 11 in one, and the gear section can be immersed into the lubricating oil which collected on the cylinder head according to this, exceptional lubrication structure is unnecessary.

[0026]

In addition, although the 2nd rocker arm 10 may present irregular behavior since the reaction force of a valve spring 5 stops contributing in a low lift region, it can cancel this by forming a twist spring for example, on trunnion by carrying out the pressure welding of the cam follower 21 to the peripheral face of a cam 7.

[0027]

Moreover, a valve-action property, a tappet clearance, etc. can also be changed with sufficient convenience by deflecting the core of a cam shaft 8 and a drum 11 intentionally, or setting up suitably the curvature of the rolling contact surfaces of rolling element of the roller follower 22 of the 2nd rocker arm 10.

[Brief Description of the Drawings]

[0028]

[Drawing 1] It is the side elevation which this invention equipment excises a part and is shown.

[Drawing 2] It is the perspective view which this invention equipment excises a part and is shown.

[Drawing 3] It is the important section perspective view of a driving gear.

[Drawing 4] It is the actuation explanatory view of this invention equipment.

[Drawing 5] It is the characteristic ray Fig. of the valve lift by this invention.

[Description of Notations]

[0029]

1 Valve-Action Property Adjustable Equipment

6 Inlet Valve

7 Cam for Inlet-Valve Drive

8 Cam Shaft

9 1st Rocker Arm

10 2nd Rocker Arm

11 Drum (2nd Rocker Arm Support Means)

20 trunnion sections (rocking supporting point)

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

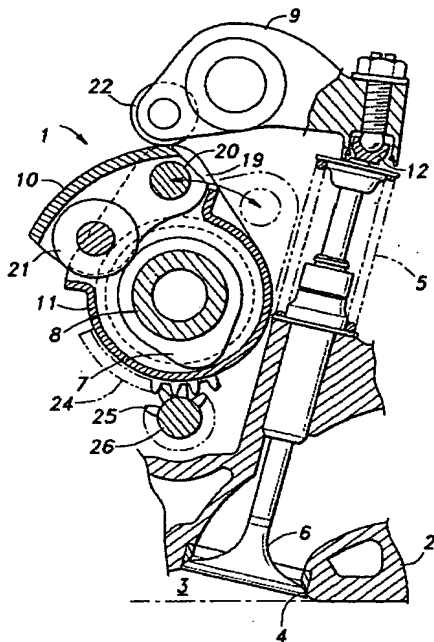
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

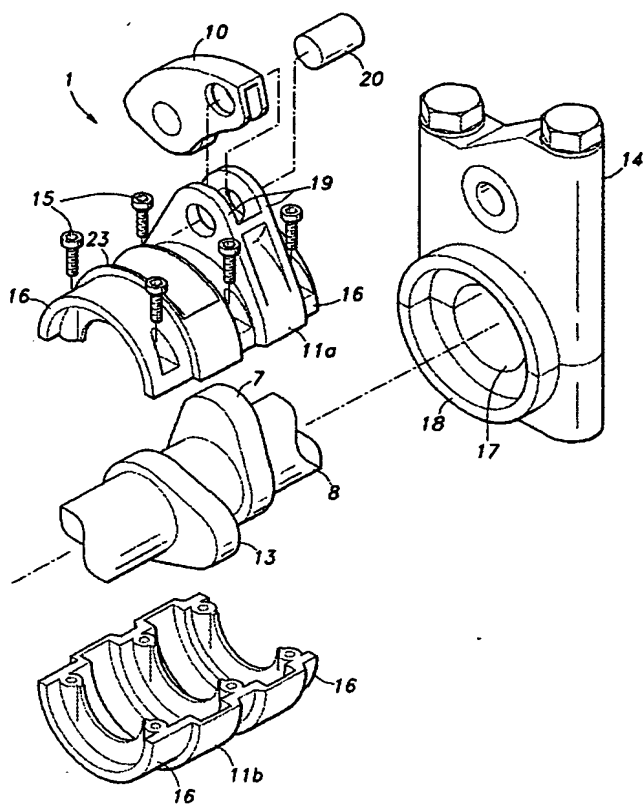
DRAWINGS

---

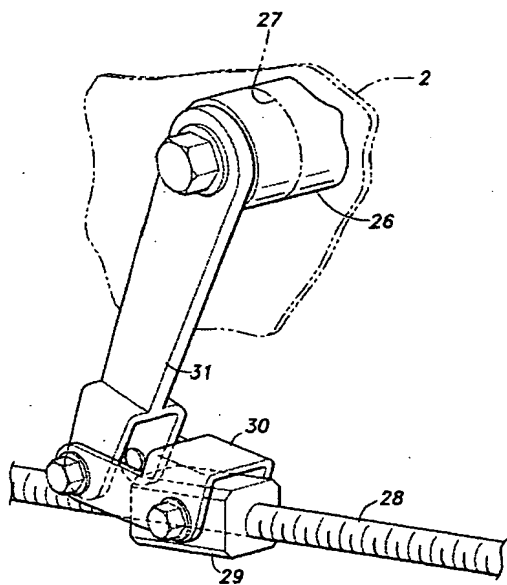
[Drawing 1]



[Drawing 2]

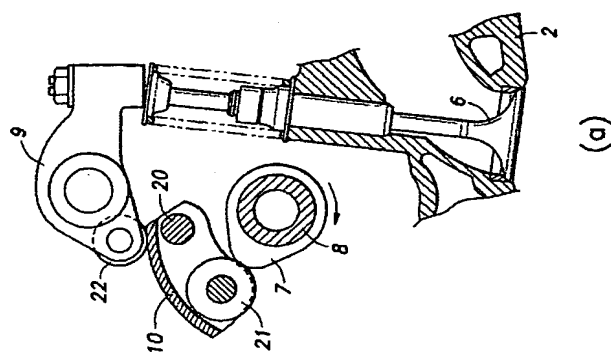
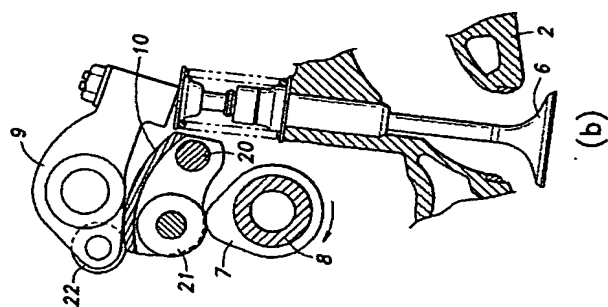


[Drawing 3]

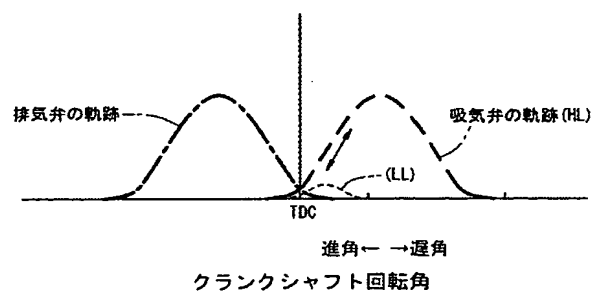


[Drawing 4]





[Drawing 5]



[Translation done.]

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-194986

(43)Date of publication of application : 21.07.2005

(51)Int.Cl.

F01L 13/00

(21)Application number : 2004-004691

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 09.01.2004

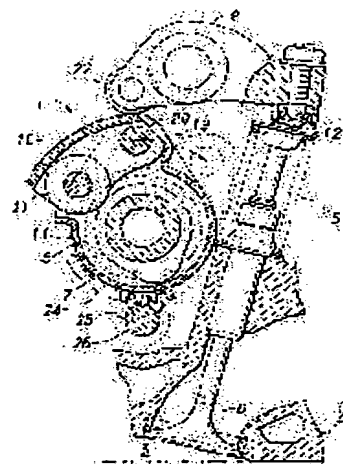
(72)Inventor : FUJII NORIAKI  
YOSHIDA KEIKO  
NAKAMURA KATSUNORI  
SAKAI HISAO  
SHOJI TADAHARU  
MARUYAMA MOTOHIRO

## (54) VALVE OPERATING CHARACTERISTIC VARIABLE DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a valve operating characteristic variable device capable of being composed without complicating an engine structure.

SOLUTION: This valve operating characteristic variable device 1 varies the valve opening timing and the lift amount of an intake valve 6 drivingly opened by a cam 7 formed on a camshaft 8 according to the operating conditions of an internal combustion engine. The device comprises a first rocker arm 9 swingable with one end thereof brought into contact with the intake valve, a second rocker arm 10 swingable between the cam and the other end of the first rocker arm with the cam brought into contact with the other end of the first rocker arm, and a second rocker arm support means (drum 11) supporting the swing pivot (trunnion part 20) of the second rocker arm displaceably around the camshaft.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-194986

(P2005-194986A)

(43) 公開日 平成17年7月21日(2005.7.21)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
F 0 1 L 13/00F 1  
F 0 1 L 13/00 3 0 1 J  
F 0 1 L 13/00 3 0 1 Yテーマコード (参考)  
3 G 0 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-4691 (P2004-4691)  
(22) 出願日 平成16年1月9日 (2004.1.9)(71) 出願人 000005326  
本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号  
(74) 代理人 100089266  
弁理士 大島 陽一  
(72) 発明者 藤井 徳明  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内  
(72) 発明者 吉田 恵子  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内  
(72) 発明者 中村 勝則  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

最終頁に続く

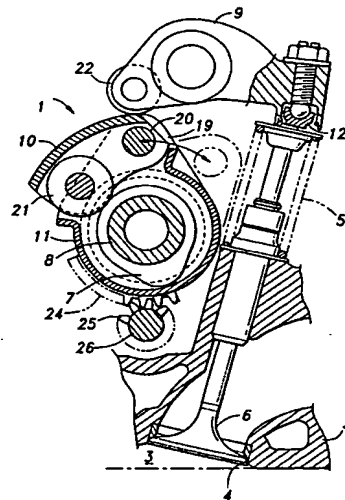
(54) 【発明の名称】 弁作動特性可変装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジン構造の複雑化を招かずに構成し得る弁作動特性可変装置を提供する。

【解決手段】 カムシャフト(8)に設けられたカム(7)によって開弁駆動される吸気弁(6)の開弁タイミング及びリフト量を内燃機関の運転状態に応じて変化させるための弁作動特性可変装置(1)を、吸気弁に一端を当接させた状態で揺動し得る第1ロッカアーム(9)と、カムと第1ロッカアームの他端とを当接させた状態でカムと第1ロッカアームの他端との間にて揺動し得る第2ロッカアーム(10)と、第2ロッカアームの揺動支点(トラニオン部20)をカムシャフト周りで変位可能に支持する第2ロッカアーム支持手段(ドラム11)とを有するものとする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

カムシャフトに設けられたカムによって開弁駆動される吸気弁の開弁タイミング及びリフト量を内燃機関の運転状態に応じて変化させるための弁作動特性可変装置であって、前記吸気弁に一端を当接させた状態で揺動し得る第 1 ロッカアームと、前記カムと前記第 1 ロッカアームの他端とを当接させた状態で前記カムと前記第 1 ロッカアームの他端との間にて揺動し得る第 2 ロッカアームと、前記第 2 ロッカアームの揺動支点を前記カムシャフト周りで変位可能に支持する第 2 ロッカアーム支持手段とを有することを特徴とする弁作動特性可変装置。

## 【発明の詳細な説明】

10

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、弁作動特性可変装置に関し、特に内燃機関の燃焼室に設けられた吸気弁のバルブタイミング及びリフト量を連続的且つ無段階に変化させることができるように構成された弁作動特性可変装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

本出願人は、吸気弁のリフト量（弁開度）を連続的且つ無段階に変化させるバルブリフト可変装置を備えた内燃機関用動弁機構を既に提案している（特許文献 1 を参照されたい）。

20

## 【0003】

この特許文献 1 に開示された技術は、例えば電動機で回転駆動されるウォームで扇形のウォームホイールを回動駆動し、ウォームホイールに直結されたレバーを回動させて吸気弁に対するカムリフトの伝達率を変化させるようにしている。これによると、リフト量を連続的且つ無段階に変化させることはできるが、開弁タイミング（開角）を変化させることはできないので、低速・低負荷領域でリフト量を小さくした場合、ピストンの吸入行程初期において吸気弁が全閉状態のままとなるので、吸入行程でのポンプ損失が増大してしまう。

## 【0004】

このような不都合に対処するために、カムシャフトの軸方向に傾斜するカム面を有するカムを、軸方向にスライド自在にカムシャフトに設けるようにした技術が提案されている（特許文献 2 を参照されたい）。これによれば、特にカムの摺動部にボールスプラインやローラスプラインなどを採用すれば、カムを軸方向移動させる際の円滑性も確保し得るので、開弁タイミングとリフト量との同時連続可変が可能となる。

30

【特許文献 1】特開 2002-364317 号公報

【特許文献 2】特開 2003-003811 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかるに、この特許文献 2 に提案された構造の場合、所望の開弁タイミングとリフト量とを得るには専らカムのプロファイルに頼らねばならないので、カムの加工が厄介である上、カムをスライド移動させるための駆動装置をカムシャフトに並設しなければならないので、動弁装置の構造が複雑化し且つ大型化せざるを得ない。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

このような課題を解決し、構造の複雑化や大型化を招かずに構成し得る弁作動特性可変装置を提供するために本発明の請求項 1 は、カムシャフト（8）に設けられたカム（7）によって開弁駆動される吸気弁（6）の開弁タイミング及びリフト量を内燃機関の運転状態に応じて変化させるための弁作動特性可変装置（1）を、吸気弁に一端を当接させた状態で揺動し得る第 1 ロッカアーム（9）と、カムと第 1 ロッカアームの他端とを当接させ

50

た状態でカムと第1ロッカアームの他端との間に揺動し得る第2ロッカアーム(10)と、第2ロッカアームの揺動支点(トラニオン部20)をカムシャフト周りで変位可能に支持する第2ロッカアーム支持手段(ドラム11)とを有することを特徴とするものとした。

【発明の効果】

【0007】

このような本発明の請求項1の構成によれば、カムの揚程は第2ロッカアームを介して第1ロッカアームに伝達される。そして第2ロッカアームの揺動支点をカムシャフト周りで変位させることにより、第2ロッカアームの揺動支点とカムの当接点との周方向距離が変化する。これにより、カムの揚程の第1ロッカアームに対する伝達率、つまり弁開度が変化すると同時に、カムの回転角に対する弁開角、つまり開弁タイミングが変化する。従って本発明により、1つの装置で開弁タイミング及びリフト量を同時に変化させることが可能となり、構造の複雑化や大型化を招かずに弁作動特性可変装置を構成する上に多大な効果を奏することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下に添付の図面を参照して本発明について詳細に説明する。

【0009】

図1並びに図2は、本発明による弁作動特性可変装置1が適用された内燃機関の動弁装置の要部を示している。この弁作動特性可変装置1は、シリンダヘッド2に設けられ燃焼室3の吸気ポート4を開閉すべく、バルブスプリング5によって常時閉弁付勢されたキノコ形をなす吸気弁6と、吸気弁6を開弁駆動するための吸気弁駆動用カム7が設けられたカムシャフト8と、吸気弁駆動用カム7の揚程を吸気弁6に伝達するための2つのロッカアーム9・10と、カムシャフト8を外囲した状態でカムシャフト8と相対回転可能にシリンダヘッド2上に支持されたドラム11(第2ロッカアーム支持手段)とからなっている。

20

【0010】

これらのうち、吸気弁6と、吸気弁駆動用カム7を含むカムシャフト8と、その一端に設けられたタペット部材12を吸気弁6のステム端に当接させた第1ロッカアーム9とは、公知形式のものと略同等の構成であるので、現状の設計を踏襲することができる。

30

【0011】

カムシャフト8は、吸気弁駆動用カム7と排気弁駆動用カム13とがシリンダ列方向について直列に列設され、シリンダヘッド2上にボルト止めされたカムシャフトホルダ14に回転自在に支持されている。

【0012】

カムシャフト8を外囲したドラム11は、上半部11aと下半部11bとの2つ割に構成され、複数の六角孔付きボルト15をもつて一体的に結合されることでカムシャフト8を回転自在に受容している。そしてその軸方向両端の円筒面16が、カムシャフトホルダ14に設けられたジャーナル軸受け17と同軸的に形成された軸受けボス18にて支持されるようになっている。

40

【0013】

第2ロッカアーム10は、ドラム11の外周部に一体形成された二股部19にその一端のトラニオン部20が支持されると共に、吸気弁駆動用カム7の外面に転動接触するカムフォロワ21がその他端に設けられている。またその外周面は適宜な曲率の円弧状をなしており、第1ロッカアーム9の他端に設けられたローラフォロワ22が転動接触している。

【0014】

ドラム11の周壁における排気弁駆動用カム13に対応する部分には、図示されないロッカアームを介して排気弁にその揚程を伝達すべく、排気弁駆動用カム13を覗かせる窓23が開口している。

50

## 【0015】

ドラム11の外周面には、概ね90度の範囲に渡るセクタギア24が形成されており、このセクタギア24には、ピニオン25が噛合している。

## 【0016】

ピニオン25が形成されたコントロールシャフト26は、シリンダヘッド2に支持されており、その軸端は、シリンダヘッド2のシリンダ列方向一端壁に形成された軸受孔27から突出し、その端末には、シリンダヘッド2の外部に設けられた駆動装置から駆動力が与えられる。

## 【0017】

コントロールシャフト26を回動駆動する駆動装置は、図示されない電動機によって回転駆動されるねじ軸28と、ねじ軸28に螺合したナット部材29と、ナット部材29にその一端をピン結合した連結リンク30と、連結リンク30の他端にその下端がピン結合されたコントロールアーム31とからなっており、コントロールアーム31の上端に、シリンダヘッド2のクランク軸方向一端壁に形成された軸受孔27を貫通して外方へ突出したコントロールシャフト26の端末が剛固に結合されている。

## 【0018】

本発明による弁作動特性可変装置1の特徴は、吸気弁駆動用カム7と第1ロッカアーム9との間に、ドラム11の外周部に一体形成した二股部19にその一端をトラニオン支持された第2ロッカアーム10を設け、運転状態に応じてドラム11を回動することにより、吸気弁駆動用カム7と第1ロッカアーム9との間に第2ロッカアーム10の周方向位置を変化させるようにしたところにある。

## 【0019】

以上の構成により、図4(a)に示すように、第1ロッカアーム9と第2ロッカアーム10との接触点が、第2ロッカアーム10の揺動中心(トラニオン部20)に最も近い位置に在り、且つ第2ロッカアーム10のカム7との接触点から最も遠い位置に在るようにドラム11の回動位置を定めたときには、カム7の回転に連れてカムフォロワ21が径方向に大きく移動しても、第2ロッカアーム10の揺動中心であるトラニオン部20の径方向移動量は小さいので、カム7のリフト量の第1ロッカアーム9に対する伝達率が最小となり、吸気弁6の開弁リフト量も最小(ゼロを含む)となる。

## 【0020】

他方、図4(b)に示すように、第1ロッカアーム9と第2ロッカアーム10との接触点が、第2ロッカアーム10の揺動中心(トラニオン部20)から最も遠い位置に在り、且つ第2ロッカアーム10のカム7との接触点に最も近い位置に在るようにドラム11の回動位置を定めたときには、カム7のリフト量の第1ロッカアーム9に対する伝達率が最大となり、つまりカム7の回転に連れてのカムフォロワ21の径方向移動量がそのまま第1ロッカアーム9に伝わるので、吸気弁6の開弁リフト量も最大となる。

## 【0021】

しかも吸気弁6の最大開弁時におけるカムシャフト8の回転角は、吸気弁6の開弁リフト量が最小となる時に最も進角することとなる。つまり図5に示したように、吸気弁6の開弁タイミングとリフト量とが共に無段階に連続可変することとなる。

## 【0022】

つまり、この弁作動特性可変装置1によれば、第2ロッカアーム10を支持したドラム11が、図4(a)に示すリフト量最小位置と、図4(b)に示すリフト量最大位置との間でカムシャフト周りで角変位し、リフト量最小位置とリフト量最大位置との間で、第2ロッカアーム10の支持点(トラニオン部20)の円周方向位置が連続的に変位し得る。そしてこれにより、第2ロッカアーム10の第1ロッカアーム9との接触点ならびに第2ロッカアーム10のカム7との接触点が連続的且つ無段階に変化し、これにより、カム7に当接するカムフォロワ21の径方向移動量は変わらないが、第2ロッカアーム10に対する第1ロッカアーム9のローラフォロワ22の径方向移動量が変わるため、吸気弁6の開弁タイミングとリフト量とが連続的且つ無段階に変化することとなる。

## 【0023】

また、吸気弁駆動用カム7の回転方向と第2ロッカアーム10のトラニオン部20の移動方向、及び第2ロッカアーム10のカム回転方向に対する延出方向を適宜に選ぶことにより、バルブリフトの変化量と開弁タイミングの変化量との関係を適宜に設定することができる。

## 【0024】

これにより、例えば、高速時には、吸気弁6を高リフトにすると共に遅角させ、高速操作に適合した開弁特性を得ながら、低速時には、低リフトで開角を狭くすると共に進角させることにより、ポンピングロスを減少させて燃費を向上させることが可能となる。

## 【0025】

また、第2ロッカアーム支持手段としてのドラム11のカムシャフト周りでの回動駆動は、ドラム11の外周部下面に形成したセクタギア24と、ドラム11の下方に配置したコントロールシャフト26に一体的に形成したピニオン25との噛合にて実現しており、これによると、ギア部をシリンダヘッド上に溜まった潤滑油中に浸漬し得るので、格別な潤滑構造が不要である。

## 【0026】

なお、第2ロッカアーム10は、低リフト域ではバルブスプリング5の反力が寄与しなくなるので、不整挙動を呈する可能性があるが、これは例えばトラニオン軸上に振りばねを設けることにより、カムフォロワ21をカム7の外周面に圧接させることで解消し得る。

## 【0027】

またカムシャフト8とドラム11との中心を意図的に偏倚させたり、第2ロッカアーム10のローラフォロワ22の転動面の曲率を適宜に設定することにより、弁作動特性やタペットクリアランスなどを都合良く変化させることもできる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0028】

【図1】本発明装置の一部切除して示す側面図である。

【図2】本発明装置の一部切除して示す斜視図である。

【図3】駆動装置の要部斜視図である。

【図4】本発明装置の作動説明図である。

【図5】本発明によるバルブリフトの特性線図である。

## 【符号の説明】

## 【0029】

- 1 弁作動特性可変装置
- 6 吸気弁
- 7 吸気弁駆動用カム
- 8 カムシャフト
- 9 第1ロッカアーム
- 10 第2ロッカアーム
- 11 ドラム（第2ロッカアーム支持手段）
- 20 トラニオン部（揺動支点）

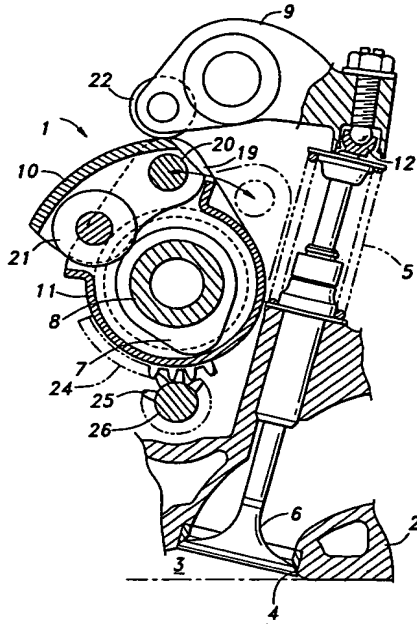
10

20

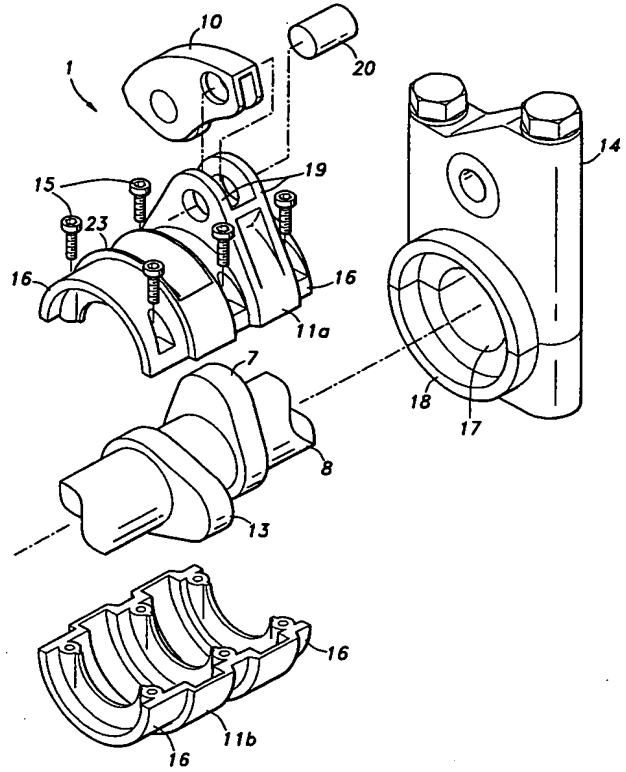
30

40

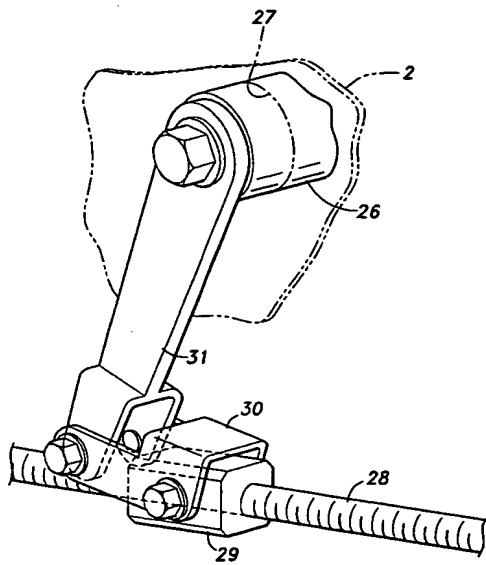
【図 1】



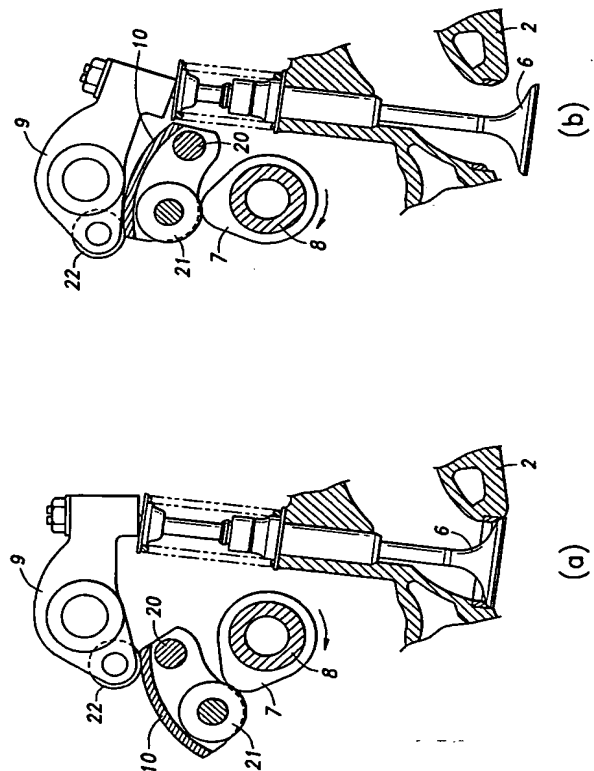
【図 2】



【図 3】

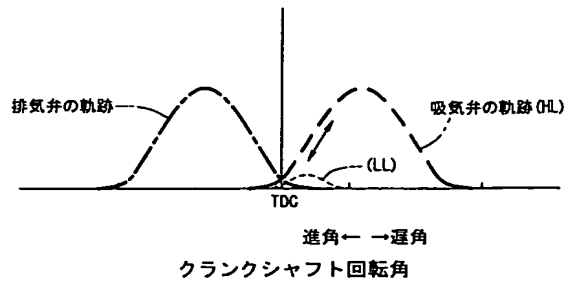


【図 4】





【図 5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 酒井 久夫

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 庄司 忠晴

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 丸山 元弘

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3G018 AB05 BA18 CA11 DA10 DA70 EA06 EA07 EA35 FA01 FA06

FA07 GA14